

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000220512 A

(43) Date of publication of application: 08.08.2000

(51) Int. Cl. F02D 45/00

B60K 6/00, B60K 8/00, B60L 11/14

(21) Application number: 11024039

(22) Date of filing: 01.02.1999

(71) Applicant: TOYOTA MOTOR CORP

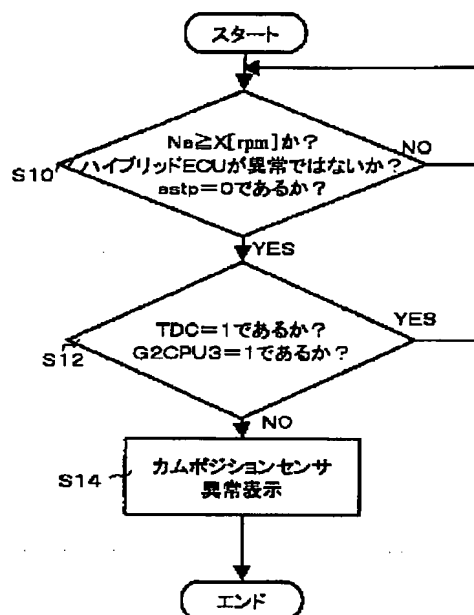
(72) Inventor: AKITA MASAHIRO  
OGAWA MASAKI(54) DEVICE FOR AND METHOD OF SENSING  
ABNORMALITY OF ENGINE ROTATING  
SENSOR

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately sense abnormality of an engine rotation sensor by preventing erroneous acknowledgement of an engine driving state.

SOLUTION: This device obtains an engine speed from rotational speed of a motor and a generator. A state of an estp signal is determined according to the engine condition by using the engine speed. First, whether engine is rotated or not is determined by using the estp signal (S10). When the answer is NO, erroneous sensing of a cam position sensor does not occur because the engine is stopped. When the answer is YES, whether or not a G2CPU3 signal is output from the cam position sensor is output is determined (S12). When the answer is NO, abnormality notification is executed because abnormality occurs at the cam position sensor which does not output a signal irrespective of the rotation of the engine.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-220512

(P2000-220512A)

(43) 公開日 平成12年8月8日(2000.8.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
F 0 2 D 45/00	3 6 2	F 0 2 D 45/00	3 6 2 P 3 G 0 8 4
B 6 0 K 6/00		B 6 0 L 11/14	5 H 1 1 j
8/00		B 6 0 K 9/00	Z
B 6 0 L 11/14			

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-24039

(22) 出願日 平成11年2月1日(1999.2.1)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 秋田 雅博

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 小川 正樹

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

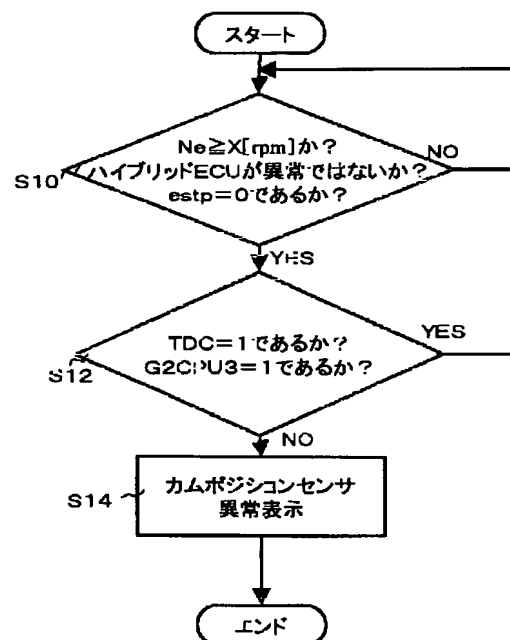
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジン回転センサ異常検出装置及び異常検出方法

(57) 【要約】

【課題】 ハイブリッド車で、エンジンを停止させて走行する場合でも、クランク角センサが路面状態等でエンジンが回転していると検出するため、エンジン回転センサの異常を誤検出してしまう。

【解決手段】 モータの回転数と発電機の回転数より、エンジンの回転数を求め、この回転数を用いて、エンジンの回転状態で *estp* 信号の状態を決める。最初に *estp* 信号等を用いてエンジンが回転しているか否かを判定する (S10)。NOであれば、エンジンが停止しているので、カムポジションセンサの誤検出は行わない。YESであれば、次に、カムポジションセンサから *G2CPU3* 信号が送出されているか否かを判定する (S12)。NOであれば、エンジンが回転しているにもかかわらず、カムポジションセンサから信号が送出されていないので、カムポジションセンサに異常が生じているので、異常表示を行う (S14)。



(2) 000-220512 (P2000-220512A)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンの回転を検出し、エンジン回転信号を送出するエンジン回転センサと、発電機の回転数を検出する第一の回転数検出手段と、モータの回転数を検出する第二の回転数検出手段と、検出された前記発電機の回転数と前記モータの回転数に基づいてエンジンの回転数を演算し、このエンジンの回転数に基づいてエンジン状態判断信号を送出するエンジン状態判断手段と、前記エンジン状態判断手段から送出されたエンジン状態判断信号と、前記エンジン回転センサから送出されたエンジン回転信号とから、前記エンジン回転センサの異常判定を行う異常判定手段と、を有することを特徴とするエンジン回転センサ異常検出装置。

【請求項2】 第一の回転数検出手段で発電機の回転数を検出し、第二の回転数検出手段でモータの回転数を検出する第一のステップと、エンジン状態判断手段で、前記第一のステップで検出された発電機の回転数とモータの回転数とからエンジンの回転数を演算し、このエンジンの回転数に基づいてエンジン状態判断信号を送出する第二のステップと、前記第二のステップで送出されたエンジン状態判断信号と、エンジンの回転を検出するエンジン回転センサから送出されたエンジン回転信号とから、前記エンジン回転センサの異常判定を行う第三のステップと、を含むことを特徴とするエンジン回転センサ異常検出方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ハイブリッド自動車におけるエンジン回転センサの異常検出装置及び異常検出方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】原動機としてエンジンのみを備えたエンジン車は、カムポジションセンサ等のエンジン回転センサを有している。エンジン回転センサは、走行時に断線等の異常が発生する場合があるため、このエンジン回転センサの異常を検出する必要がある。図4には、エンジン車におけるカムポジションセンサの異常検出方法が示されている。まず、エンジンの回転数を検出するセンサ、例えば、クランク角センサを利用し、エンジン回転数 $N_e$ がある一定値 $X$ 回転以上であるか否かを判定する(S40)。次に、カムポジションセンサから送出される信号がオン状態であるか否かを判定する(S42)。この判定には、カムが回転していることを示すG2CPU3信号と、エンジンのピストンが上下していることを示すTDC信号が使用される。このG2CPU3信号とTDC信号が1でなければ、 $N_e \geq X$ であって、カムポジションセンサから信号が送出されない、すなわち、エンジンが回転しているにもかかわらずカムポジションセンサが動作していないので、カムポジションセンサの異

常を検出する(S44)。このように、エンジン車においては、クランク角センサから検出されたエンジンの回転数がある一定値以上であることを条件に、カムポジションセンサ等のエンジン回転センサの異常を検出していた。

【0003】一方、原動機としてエンジンとモータを備えたハイブリッド車は、走行時であっても、電池が十分に充電されていてエンジンを回転させる必要が無い場合、エンジンを停止させモータのみで走行を行う。エンジンが停止された状態で走行する場合、クランク角センサで検出されるエンジン回転数は通常0であり、エンジン回転センサからもエンジン回転信号が送出されない。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、クランク角センサは、磁石が用いられているため、エンジンが停止された状態で走行する場合、車両挙動や路面状態により磁石が動いてしまう。そのため、エンジンが停止中であっても、クランク角センサで検出されるエンジンの回転数が0にならない場合がある。しかし、エンジン回転センサからエンジン回転信号は送出されないため、エンジン回転センサが異常を起こしていると誤って判断されてしまう。

【0005】本発明は、上記課題を解決すべく、ハイブリッド車において、エンジンの回転状態の誤認を防止し、エンジン回転センサの異常を正しく検出可能なエンジン回転センサ異常検出装置と異常検出方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、エンジン回転センサ異常検出装置であって、エンジンの回転を検出し、エンジン回転信号を送出するエンジン回転センサと、発電機の回転数を検出する第一の回転数検出手段と、モータの回転数を検出する第二の回転数検出手段と、検出された前記発電機の回転数と前記モータの回転数に基づいてエンジンの回転数を演算し、このエンジンの回転数に基づいてエンジン状態判断信号を送出するエンジン状態判断手段と、前記エンジン状態判断手段から送出されたエンジン状態判断信号と、前記エンジン回転センサから送出されたエンジン回転信号とから、前記エンジン回転センサの異常判定を行う異常判定手段と、を有することを特徴とする。

【0007】また、本発明は、エンジン回転センサ異常検出方法であって、第一の回転数検出手段で発電機の回転数を検出し、第二の回転数検出手段でモータの回転数を検出する第一のステップと、エンジン状態判断手段で、前記第一のステップで検出された発電機の回転数とモータの回転数とからエンジンの回転数を演算し、このエンジンの回転数に基づいてエンジン状態判断信号を送出する第二のステップと、前記第二のステップで送出されたエンジン状態判断信号と、エンジンの回転を検出す

(3) 000-220512 (P2000-220512A)

るエンジン回転センサから送出されたエンジン回転信号とから、前記エンジン回転センサの異常判定を行う第三のステップと、を含むことを特徴とする。

【0008】本発明においては、エンジン状態判断手段で発電機の回転数とモータの回転数よりエンジンの回転数を演算で求める。この演算で求められたエンジンの回転数を利用して、エンジンが停止しているか、回転しているかを判断する。そして、この判断に基づいて、エンジン状態判断信号を異常判定手段へ送出する。

【0009】このように、エンジンが回転しているか否かは、演算で求められたエンジンの回転数を利用する。従って、車両挙動や路面状態に影響を受けることなく、エンジンの回転が停止しているか否かを正しく判断することが可能である。

【0010】また、異常判定手段では、送出されたエンジン状態判断信号と、エンジン回転センサからのエンジン回転信号とから、エンジン回転センサの異常を検出する。エンジン状態判断信号で、エンジンの回転状態が正しく判断されている。従って、エンジンの回転状態を誤認することなく、エンジン回転センサの異常を正しく検出することが可能である。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）を、図面に従って説明する。

【0012】まず、本実施形態のエンジン回転センサ異常検出装置の構成を説明する。

【0013】図1には、本実施形態のハイブリッド車に備えられたエンジン回転センサ異常検出装置のシステムの構成が示されている。エンジン回転センサ異常検出装置は、ハイブリッドECU10と、エンジンECU12とを備えている。ハイブリッドECUは、モータとエンジンのトルク配分を決める等の機能を果たす。また、エンジンECUも、通常のハイブリッド車に備えられており、エンジンを制御する機能を果たす。本実施形態のエンジン回転センサ異常検出装置では、このハイブリッドECUとエンジンECUを利用する。

【0014】ハイブリッドECU10には、発電機の回転数を検出する発電機レゾルバセンサ14、モータの回転数を検出するモータレゾルバセンサ16が接続されており、後述するエンジン状態判断信号（以下、estp信号とする）をエンジンECU12へ出力する。

【0015】エンジンECU12には、エンジンの回転数を検出するクランク角センサ18、カムの位置よりエンジンの回転を検出するカムポジションセンサ20、エンジンからの点火信号22が接続されている。エンジンECU12は、ハイブリッドECU10から送出されるestp信号とクランク角センサ18で検出されたエンジンの回転数に応じて、カムポジションセンサ20、点火信号22や図示されていないその他のエンジン回転センサの異常検出を行う。エンジン回転センサの異常検出

方法の詳細は後述する。

【0016】ここで、ハイブリッドECU10から送出されるestp信号について説明する。

【0017】前述したように、ハイブリッドECU10はestp信号をエンジンECU12へ送出する。estp信号は、演算されたエンジンの回転数に応じて、エンジンが回転しているか、停止しているかを判断するための信号である。エンジンの回転数は、発電機レゾルバセンサ14で検出される発電機の回転数と、モータレゾルバセンサ16で検出されるモータの回転数とから、ハイブリッドECU10において演算で求められる。エンジンは、この回転数で回転するように、エンジンECU12で制御される。

【0018】ここで、発電機の回転数を $N_g$ 、モータの回転数を $N_m$ 、エンジンの回転数を $N_e$ 、ギア比を $\rho$ とすると、以下の関係が成立する。

【0019】
$$N_g = \{ (1 + \rho) N_e - N_m \} / \rho$$
つまり、

$$N_e = (\rho N_g + N_m) / (1 + \rho)$$

であり、この式からエンジン回転数を演算で求めることができる。

【0020】上記の式より $N_e > 0$ の場合は、エンジンが回転していると判断し、estp信号をオフ状態とし、estp=0とする。また、 $N_e = 0$ の時は、エンジンは停止していると判断し、estp信号をオン状態とし、estp=1とする。

【0021】このように、estp信号は、車両挙動や路面状態の影響を受けない発電機の回転数とモータの回転数より演算で求められるエンジンの回転数により状態が決められる。従って、estp信号で表されるエンジンの回転の状態は、車両挙動や路面状態の影響を受けず、常に正しいエンジンの回転状態を表している。

【0022】次に、本実施形態のエンジン回転センサ異常検出装置におけるエンジン回転センサの異常検出方法を説明する。

【0023】図2は、エンジン回転センサのうち、カムポジションセンサ20の異常検出方法が示されたフローチャートである。

【0024】まず、クランク角センサ18で検出されたエンジンの回転数 $N_e$ がある一定値 $X$  [rpm] 以上あり、ハイブリッドECU10が異常ではなく、且つ、estp信号=0か否かを判定する(S10)。S10の判定は、エンジンECU12で行われる。ハイブリッドECU10に異常があると、estp信号も正しく判定されないため、ハイブリッドECU10が異常であるか否かも判定条件に含んでいる。NOの場合、エンジンが停止中であるか、又は、ハイブリッドECU12が異常である。従って、カムポジションセンサ20の異常検出は行わず、再びS10の判定を行う。YESの場合、エンジンは回転中であり、ハイブリッドECU12も正常

(4) 000-220512 (P2000-220512A)

に動いているので、次のステップに進む。

【0025】次に、カムポジションセンサ20から送出される信号がON状態であるか否かを判定する。この判定には、前述したカムが回転していることを示すG2CPU3信号と、エンジンのピストンが上下していることを示すTDC信号が使用される(S12)。本実施形態では、カムの回転とピストンの回転とを使用して判定することで、信頼度の高い判定が可能である。

【0026】S12のステップにおいては、カムが回転している場合、つまり、G2CPU3信号がON状態のときは、G2CPU3=1とし、カムが停止している場合、つまり、G2CPU3信号がOFF状態のときはG2CPU3=0とする。また、エンジンのピストンが回転している場合は、TDC=1とし、ピストンが回転していない場合は、TDC=0とする。YESの場合は、カムポジションセンサ20から信号が送出されており、正常動作しているので、S10の処理に戻る。NOの場合、エンジンが回転しているにも関わらず、カムポジションセンサ20から信号が送出されていない。従って、断線等のカムポジションセンサ20の異常が発生していると判定し、異常ランプの点灯等の異常発生を表示を行う(S14)。なお、G2CPU3=0であっても、瞬間的な断線等であり、すぐに正常動作を始める場合もある。このようなことを考慮し、S12の判定を、ある一定時間、例えば500m秒間毎に繰り返し数回行ってもG2CPU3=1とならない場合を異常と判定してもよい。

【0027】このように、本実施形態では、あらかじめestp信号でエンジンが回転していることを確認したうえで、G2CPU3信号を利用して異常検出を行う。estp信号は車両挙動や路面状態に関係なくエンジンが回転していることを正しく検出できる。従って、エンジンの回転状態を正しく判断した上、カムポジションセンサの異常検出を行えるので、カムポジションセンサの異常の誤検出を防止することができる。

【0028】次に、エンジン回転センサの異常検出方法の中で、点火信号の異常検出方法を説明する。図3は、点火信号の異常検出方法が示されたフローチャートである。

【0029】最初に、点火カット処理中であるか否かを判定する(S20)。点火カット処理とは、エンジンからの出力を必要としない場合に、点火を行わない処理をいう。YESの場合、点火が行われておらず、点火信号は送出されないため、異常検出は行わず、再びS20の判定を行う。NOの場合、次のステップに進む。

【0030】次に、エンジン始動直後であるか、又は、エンジン始動後一定時間経過しているか否かを判定する(S22)。これは、エンジン始動直後、電源電圧が低下しているために発生する誤検出を防止するためである。NOの場合、S20に戻る。YESの場合は、エン

ジンが始動しており、電源電圧も一定値以上あるので、次に進む。

【0031】次に、ハイブリッドECU10が異常ではなく、estp=0か否かを判定する(S24)。NOの場合、エンジンが停止中であるか又はハイブリッドECU12の異常が発生しているため、点火信号の異常検出は行わず、S20に戻る。YESの場合、エンジンは回転中であり、ハイブリッドECU12に異常が無いので、次のステップに進む。

【0032】次に、点火信号が送出されているか否かと、イグニッション(以下、IGとする)がONであるか否かを判定する(S26)。S24の処理直後にIGがONからOFFにされると、S26の時点では、点火信号が送出されない。S26の処理は、エンジンが回転中であることが条件であるため、点火信号が送出されないと点火信号の異常だと誤って判定してしまう。このような誤った判定を防止するために、点火信号の状態とIGの状態を組み合わせる判定を行う。

【0033】NOの場合は、エンジンが回転していて、点火信号が送出されているので、異常と判定せず、S20の処理に戻る。YESの場合、エンジンが回転しているにも関わらず、点火信号が送出されていないので、断線等の点火信号の異常が発生していると判定し、異常ランプの点灯等の異常発生を表示を行う(S28)。

【0034】このように、estp信号と点火信号を利用して異常検出を行うので、点火信号の異常を正しく検出することができる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明において、エンジン回転センサの異常は、車両挙動や路面状態の影響を受けない発電機の回転数とモータの回転数より演算で求められるエンジンの回転数を利用して検出される。従って、エンジンの回転状態を誤認することなく、正しくエンジン回転センサの異常の検出を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施形態のエンジン回転センサ異常検出装置のシステムの構成が示された概略図である。

【図2】 本実施形態のカムポジションセンサの異常検出方法が示されたフローチャートである。

【図3】 本実施形態の点火信号の異常検出方法が示されたフローチャートである。

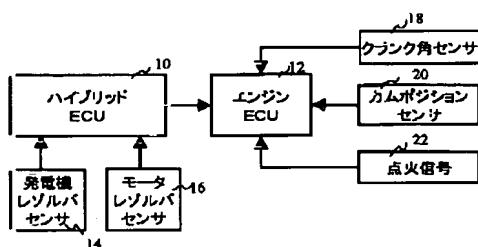
【図4】 従来のカムポジションセンサ異常検出方法が示されたフローチャートである。

【符号の説明】

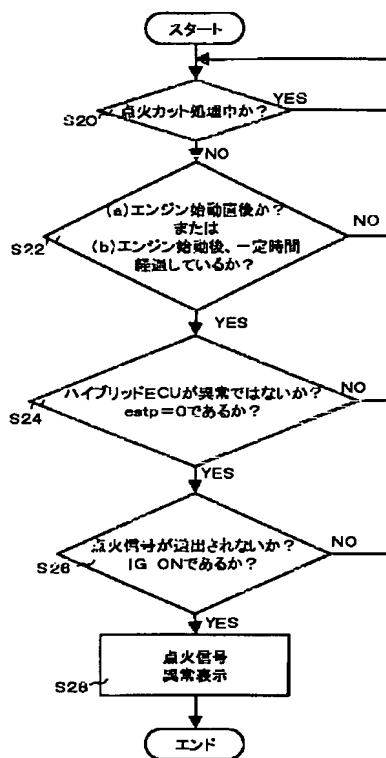
10 ハイブリッドECU、12 エンジンECU、14 発電機レゾルバセンサ、16 モータレゾルバセンサ、18 クランク角センサ、20 カムポジションセンサ、22 点火信号。

(5) 000-220512 (P2000-220512A)

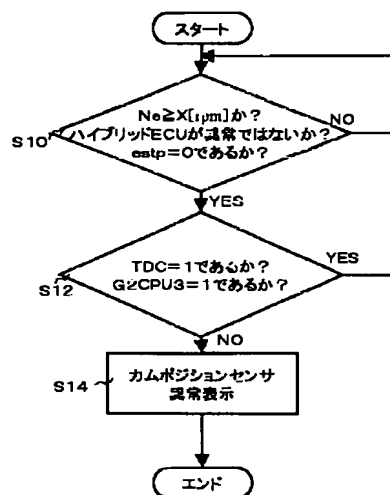
【図1】



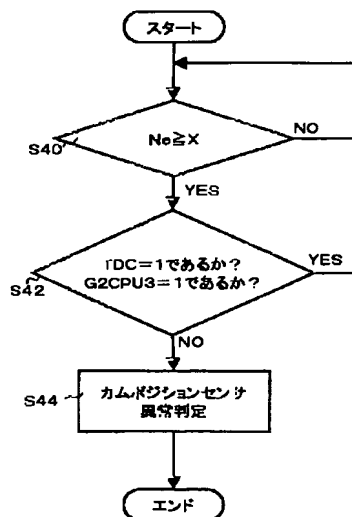
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G084 AA00 CA01 DA27 EA07 EA11  
 EB22 FA00 FA33 FA35 FA38  
 5H115 PG04 PU01 PU24 PU25 QN12  
 TB01 TE02 TR06 TZ07